

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-36761

(P2000-36761A)

(43)公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 03 M 13/00		H 03 M 13/00	5 C 0 5 9
H 04 N 7/08		H 04 N 7/08	Z 5 C 0 6 3
7/081		7/13	A 5 J 0 6 5
7/24			

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平10-218704

(22)出願日 平成10年7月17日(1998.7.17)

(71)出願人 000003595

株式会社ケンウッド

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号

(72)発明者 白石 繁一

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式
会社ケンウッド内

(72)発明者 新城 壮一

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式
会社ケンウッド内

(74)代理人 100078271

弁理士 砂子 信夫

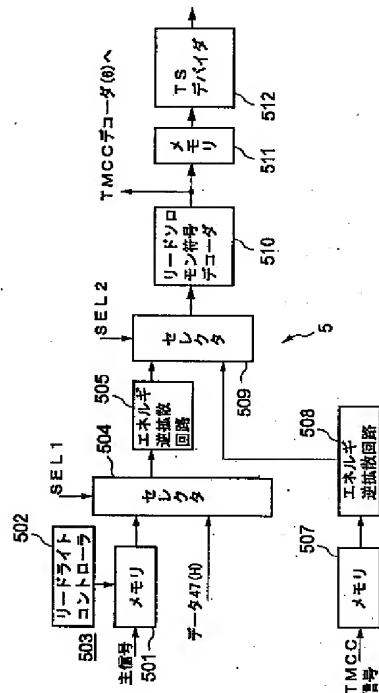
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 BSデジタル放送受信機

(57)【要約】

【課題】 TMCCに対するリードソロモン符号の復号と主信号のMPEG2-TSパケットのリードソロモン符号の復号とを1つの復号器で行なうようにしたBSデジタル放送受信機を提供する。

【解決手段】 受信データを主信号とTMCC信号とに分離し、分離された主信号のディンターリープ回路503におけるディンターリープ処理時にバーストシンボル信号を除去し、スーパーフレームの最後のフレームの主信号に続いて分離されたTMCC信号をセレクタ509にて付加し、スーパーフレームの最後のフレームの主信号に続いて分離されたTMCC信号が付加された受信データを基本のリードソロモン符号デコーダ510によってデコードして主信号およびTMCC信号の誤り訂正を行なわせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】TMCC信号の一部と第1のリードソロモン符号に基づく誤り訂正データが付加された主信号とバーストシンボル信号からなるスロットを構成し、複数のスロットの集合により1フレームを構成し、複数フレームの集合によってスーパーフレームを構成し、1スーパーフレームにわたるTMCC信号の一部の集合と該集合によるTMCC信号に対して第2のリードソロモン符号に基づく誤り訂正データが付加されてTMCC信号を構成し、かつ第1のリードソロモン符号と第2のリードソロモン符号は同じ基本のリードソロモン符号を短縮したリードソロモン符号であるデータによる放送を受信するBSディジタル放送受信機において、復調受信データを主信号とTMCC信号とに分離する分離手段と、分離された主信号のデインターリープ回路におけるデインターリープ処理時にバーストシンボル信号を除去する除去手段と、スーパーフレームの最後のフレームの主信号に統いて分離されたTMCC信号を付加する付加手段と、スーパーフレームの最後のフレームの主信号に統いて分離されたTMCC信号が付加されたデータを基本のリードソロモン符号に基づいてデコードして主信号およびTMCC信号の誤り訂正を行なうリードソロモン符号デコーダを備えたことを特徴とするBSディジタル放送受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はBSディジタル放送受信機に関し、さらに詳細にはリードソロモン符号を復号するリードソロモンデコーダを備えたBSディジタル放送受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】BSディジタル放送方式では、変調方式にトレリス符号化8PSK（トレリス符号化8PSKを単にトレリス8PSKとも記す）変調方式、QPSK変調方式およびBPSK変調方式が併用して使用される。また、伝送された信号を復調するために必要な主信号の伝送に関する最も基本的な情報、例えば変調方式や誤り訂正方式などを示すために伝送多重制御（TMCC（Transmission and Multiplexing Configuration Control））信号が伝送される。

【0003】さらに詳細には、TMCCおよび主信号のMPEG2-トランスポートストリーム（トランスポートストリームをTSと記す）パケットの何れにも誤り訂正のためにリードソロモン（RS）符号が採用されて、内符号を置み込み符号とし、外符号をリードソロモン符号とした連接符号化されている。

【0004】これらのリードソロモン（RS）符号はいずれもRS（255、239）を基本として短縮したRS（64、48）、RS（204、188）である。前者がTMCC信号に対して採用され、後者が主信号のM

P E G 2 - T S パケットに採用されている。TMCC信号は1スーパーフレーム（8フレームにて構成されている）に1回、主信号のM P E G 2 - T S パケットは1フレームに最大48回のリードソロモン符号による誤り訂正が行なわれる。

【0005】なお、BSディジタル放送の方式および伝送符号化部の構成および技術方式については既に知られている（例えば官報平成10年6月11日号外1116号）。

10 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記したようなBSディジタル放送を受信するBSディジタル放送受信機においては、TMCCは1スーパーフレームに1回のリードソロモン符号の復号を、さらに主信号のM P E G 2 - T S パケットは1フレームに最大48回のリードソロモン符号のデコードを行なわなければならない。さらに、主信号のM P E G 2 - T S パケットはデータ系列がほぼ連續しているため、レートの異なるTMCC信号に対するリードソロモン符号による誤り訂正（以下、リードソロモン符号の復号とも記す）、主信号のM P E G 2 - T S パケットのリードソロモン符号による誤り訂正とは通常別々の回路でそれぞれ復号処理される。

【0007】しかしながら上記のようにTMCC信号に対するリードソロモン符号の復号と主信号のM P E G 2 - T S パケットのリードソロモン符号の復号とを別々の回路でそれぞれ復号処理することは効率が悪いという問題点があった。

【0008】本発明は、TMCCに対するリードソロモン符号の復号と主信号のM P E G 2 - T S パケットのリードソロモン符号の復号とを1つの復号器で行なうようにしたBSディジタル放送受信機を提供することを目的とする。

30 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明にかかるBSディジタル放送受信機は、TMCC信号の一部と第1のリードソロモン符号に基づく誤り訂正データが付加された主信号とバーストシンボル信号からなるスロットを構成し、複数のスロットの集合により1フレームを構成し、複数フレームの集合によってスーパーフレームを構成し、1スーパーフレームにわたるTMCC信号の一部の集合と該集合によるTMCC信号に対して第2のリードソロモン符号に基づく誤り訂正データが付加されてTMCC信号を構成し、かつ第1のリードソロモン符号と第2のリードソロモン符号は同じ基本のリードソロモン符号を短縮したリードソロモン符号であるデータによる放送を受信するBSディジタル放送受信機において、復調受信データを主信号とTMCC信号とに分離する分離手段と、分離された主信号のデインターリープ回路におけるデインターリープ処理時にバーストシンボル信号を除去する除去手段と、スーパーフレームの最後のフレーム

40

50

の主信号に統いて分離されたTMCC信号を付加する付加手段と、スーパーフレームの最後のフレームの主信号に統いて分離されたTMCC信号が付加されたデータを基本のリードソロモン符号に基づいてデコードして主信号およびTMCC信号の誤り訂正を行なうリードソロモン符号デコーダを備えたことを特徴とする。

【0010】本発明にかかる請求項1記載のBSディジタル放送受信機では、復調受信データが主信号とTMCC信号とに分離手段によって分離され、分離された主信号のデインターリーブ回路におけるデインターリーブ処理時にバーストシンボル信号が除去手段によって除去され、スーパーフレームの最後のフレームの主信号に統いて分離されたTMCC信号が付加手段によって付加され、スーパーフレームの最後のフレームの主信号に統いて分離されたTMCC信号が付加手段によって付加され、リードソロモン符号デコーダによって基本のリードソロモン符号に基づいて主信号およびTMCC信号の誤り訂正が行なわれるために、リードソロモン符号デコーダは1つで済むことになる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかるBSディジタル放送受信機を実施の形態によって説明する。

【0012】図1は、本発明の実施の一形態にかかるBSディジタル放送受信機の構成の一部を示すブロック図であり、図2はBSディジタル放送受信機の概略構成を示すブロック図である。

【0013】図2では、中間周波数に変換された受信信号は、復調部1に供給されて復調される。復調された例えば8ビットのベースバンド復調信号I、Qはフレーム同期再生部2に供給されフレーム同期信号が再生され、復調部1にタイミング信号等が送出されて復調に利用される。

【0014】ここで、BSディジタル放送の信号形態について、本発明に関係する部分について、さらに説明する。情報ビットストリームはスロット／フレーム／スーパーフレームに区切られている。スロットは伝送方式選択およびTS選択の最小単位であって、MPEG2-TSの信号系列のパケット(188バイト)とリードソロモン外符号誤り訂正符号(16バイト)(以下、リードソロモン外符号誤り訂正符号をRSパリティとも記す)が付加された204バイト単位である。

【0015】フレームは基本伝送単位であって、48スロット単位で構成され、フレーム内の各スロットの先頭バイトの内容であるMPEG2の同期信号(47H)のうち(Hは16進数であることを示す)、12バイトがフレーム同期信号(2バイト)、TMCC信号(8バイト)、スーパーフレーム同期信号(2バイト)に置換されている。

【0016】また、主信号のMPEG2-TSパケットには伝送路上におけるバーストエラーを回避するために

1スーパーフレームにわたるインターリーブが施されている。また、低C/N時におけるキャリア再生を確実にするためにバーストシンボル信号が伝送フォーマット上で挿入されている。バーストシンボル信号は、1フレーム(48スロット、1スロット204バイト)のMPEG2-TSパケットからなるフォーマット上に振り分けると、1スロット当り4バイト分に相当する。TMCCパケットは、フレームの先頭にある12バイトの中の8バイトを1スーパーフレームわたって集めて完成する。

【0017】上記の構成をさらに説明する。MPEG2-TSパケット、これにRS(204、188)に基づくRSパリティ(16バイト)が付加された主信号、フレーム構成、スーパーフレーム構成を模式的に示せば、それぞれ図3(a)、(b)、(c)および(d)のとおりである。

【0018】図3(a)、(b)および(c)において斜線部はトランスポートストリームのMPEG2の同期信号であることを示すデータ47(H)の部分を示し、このデータ47(H)と主信号のMPEG2-TSパケットとに基づいてRSパリティが付加されている。図3(d)において斜線部はフレーム同期信号部分を示し、クロスの斜線部はTMCC信号の部分を示し、データ47(H)に上書きされて形成されたものである。TMCC信号はRS(64、48)に基づくRSパリティが付加されている。

【0019】なお復調されたベースバンド信号には、1スーパーフレームにわたるインターリーブ、すなわち1スロットごとに深さ8のインターリーブがバイト単位で掛けられている。このインターリーブには、バイト単位で8×203バイトのブロックインターリーブが行なわれ、スーパーフレーム方向で各フレームのスロット番号が同一のスロット間でインターリーブが行なわれている。復調されたベースバンド復調信号I、Qおよびフレーム同期信号はトレリスピタビデコーダ3に供給されてトレリスピタビデコードされる。

【0020】図4(a)は1スロットのデータ構成を模式的に示し、シンボルクロックを基準とした場合のバイト単位である。先頭の1バイト部分がトランスポートパケットの先頭であることを示すために形成されるデータ47(H)に上書きされたフレーム同期、TMCC信号部分である。最後の部分はバーストシンボル信号部分(4バイト)である。後記の図6との対応を容易にするためにバーストシンボル信号部分を除いた204バイトの期間に(ア)の符号を付して示してある。

【0021】図4(b)はトレリスピタビデコードされる前の1スーパーフレーム分のデータ構成を示し、シンボルクロックを基準とした場合である。図4(b)において、192シンボルの同期信号(TMCC信号)、インターリーブされた第1フレーム～第8フレームの第1スロットの主信号、バーストシンボル信号、……インタ

ーリープされた第1フレーム～第8フレームの第2スロットの主信号、バーストシンボル信号、……インターリープされた1フレーム～8フレームの第4～8スロットの主信号、バーストシンボル信号、…となる。図4において斜線部はフレーム同期信号、TMCC信号の部分を示し、クロスの斜線部はバーストシンボル信号を示している。

【0022】トレリスピタビデコーダ3にてトレリスピタビデコードされたデータは、分離手段を含むバイト化インタフェース回路4へ送出されてバイト化され、バイト化されたデータはTMCC信号と主信号とに分離される。バイト化インタフェース回路4にてバイト化され分離された主信号およびTMCC信号は、1フレーム分を示せば、図5(a)および図5(b)に示すごくである。

【0023】図5(a)はバイト化インタフェース回路4にて分離されたデインタリープ前の状態における主信号を示し、参考のために図5(a)においてTMCC信号を破線で示してある。分離されたデインタリープ前の主信号は第1スロットの203バイトの信号(先頭バイトを除いた残りバイトであり、203バイトは以下同様である)と、バーストシンボル信号分の4バイト分の空白期間と、第2スロットの203バイトの信号と、バーストシンボル信号分の4バイト分の空白期間と、…、第4～8スロットの203バイトの信号と、バーストシンボル信号分の4バイト分の空白期間とからなる。

【0024】図5(b)はバイト化インタフェース回路4にて分離されたTMCC信号を示している。TMCC信号は1スーパーフレームにわたって集められて初めてTMCC信号として意味を持つものである。各フレームにおけるTMCC信号は2バイトのフレーム同期用の信号とこれに続く8バイトのTMCC信号とTMCC情報に続く2バイトのフレーム同期用の信号とからなり、1スーパーフレーム分にて64(=8バイト×8フレーム)バイトのTMCC情報にて構成されることになる。

【0025】バイト化インタフェース回路4にて分離されたTMCC信号と主信号はリードソロモン復号回路5に供給されて、リードソロモン符号の復号がなされる。

【0026】リードソロモン復号回路5は図1に示すように構成されている。バイト化された主信号を記憶してデインタリープするためのメモリ501とメモリ501に読み書きを指示するリードライトコントローラ502とからなり、除去手段でもあるデインタリープ回路503に、バイト化インタフェース回路4にて分離された図5(a)に示した主信号が順次供給され、1スーパーフレーム分の分離された主信号のメモリ501への書き込みが行なわれる。この書き込みにおいて各スロットにおけるバーストシンボル信号部分は飛ばして書き込まれて、バーストシンボル信号部分が除去されいく。

【0027】この1スーパーフレーム分の主信号のメモリ501への書き込みに続いて、読み出し順序を変えて1スーパーフレームにわたるインターリープをデインタリープして、1フレームを構成するスロット毎に順次読み出され、かつ直前スロットの主信号の読み出し終了に続いて1バイト分の読み出し期間をおいて次のスロットの主信号の読み出しが行なわれて1スーパーフレームにわたってデインタリープが行なわれる。したがって、各フレーム間に存在するバーストシンボル信号分192バイト(=バーストシンボル信号分4バイト×48スロット)分はメモリ501への書き込み時に除去されている。このようにして各スロット間に1バイト分の空白期間が生成され、かつ各フレーム間に存在した192バイト分の除去がなされる。バーストシンボル信号部分の除去は書き込み時に代わって、メモリ501からの読み出し時に行なってもよい。

【0028】このようにして行なわれたデインタリープ後の主信号は図6に模式的に示す如くである。図6(a)および(b)はデインタリープ回路503から出力されるデインタリープ後の主信号を示し、図6(a)は第1フレーム～第7フレームまでの主信号を、図6(b)は第8フレームの主信号を示している。図4(a)との対応を示すために、代表して図6(a)の先頭204バイトに(a)の符号を付して示してある。また図6(b)に代表して図7との対応を示すために(i)の符号を付して示してある。

【0029】一方、トランスポートストリームパケットのMPEG2の同期信号であることを示すために生成したデータ47(H)とデインタリープ回路503から読み出された主信号とがセレクタ504に供給され、セレクタ504に供給される図6(c)に示す選択信号SEL1による切替制御のもとに、セレクタ504においてデータ47(H)が各スロットのデインタリープされた主信号203バイトの直前位置、すなわち図6(a)および(b)においてクロスの斜線にて示した空白部分の位置に挿入される。

【0030】したがって、図6(a)および(b)に示すように、各フレームにわたるセレクタ504からの出力は、9792バイト(=(203バイト+1バイト(データ47(H)分)×48スロット))となり、図6(a)および(b)に破線で示すように各フレームについて192バイト(=4バイト(バーストシンボル信号分)×48スロット)分の残余が生じている。

【0031】セレクタ504からの出力はエネルギー逆拡散(ディスバーシャル)回路505に供給されて、衛星からの伝送時になされている所望のエネルギー拡散の逆拡散がなされる。

【0032】バイト化インタフェイス回路4にてバイト化され分離されたTMCC信号はメモリ507に供給されて、1スーパーフレーム分にわたって記憶され、次い

でメモリ507から読み出される。これはTMCC信号は1スーパーフレームに1パケットしかないために、フレームごとにメモリ507に格納して1スーパーフレームを形成する最後のフレームにて1パケットのTMCCパケットが完成するためであり、完成したTMCCパケットが読み出される。メモリ507から読み出されたTMCCパケットはエネルギー逆拡散（ディスパーシャル）回路508に供給されて、衛星からの伝送時になされている所望のエネルギー拡散の逆拡散がなされる。

【0033】エネルギー逆拡散回路505からの出力およびエネルギー逆拡散回路508からの出力は付加手段を構成しているセレクタ509に供給され、セレクタ509に供給される図6（d）に示す選択信号SEL2による切替制御のもとに、セレクタ509において1スーパーフレームのエネルギー逆拡散回路505からの出力に続いてエネルギー逆拡散回路508からの出力が選択される。

【0034】したがって、セレクタ509から、図6（b）に破線で示すように1スーパーフレームを形成する最後のフレームの主信号に続いて1スーパーフレームについてのTMCC信号が挿入付加されることになる。この場合に1スーパーフレームについてのTMCC信号は前記したように64バイト（=8バイト×8フレーム）であり、前記8フレーム目の残余の192バイトの部分に充分収容できて不足が生ずるようなことはない。

【0035】ここで、デインタリープがなされる前の1スーパーフレームにわたる信号は模式的に図7（a）に示す如くであって図4（b）に対応しており、セレクタ509から出力される1スーパーフレームにわたる信号は模式的に図7（b）に示す如くであって、図4

（a）およびTMCC信号（1スーパーフレーム分のTMCC信号をTMCCパケットとも記す）が付加された図4（b）に対応している。図7（b）において（イ）の符号を付して図6との対応を示してある。

【0036】セレクタ509から出力される信号はリードソロモン符号デコーダ510に供給されて、デコードされて誤り訂正がなされる。この場合に、主信号のMPEG2-TSパケットおよびTMCC信号はRS（255、239）を基本として短縮化されたRS（204、188）、RS（64、48）が採用されているため、主信号のMPEG2-TSパケットについては前に51バイトの（00H）を付加し、TMCC信号については191バイトの（00H）を付加することによって1つのリードソロモン符号デコーダ510によってデコードできて誤り訂正ができる。

【0037】リードソロモン符号デコーダ510からの出力、すなわち誤り訂正された出力はTMCCデコーダ6へ送出されると共に、バッファメモリ511に書き込まれる。リードソロモン符号デコーダ510からの出力を受けたTMCCデコーダ7でTMCCパケットがデコードされ、デコード出力はフレーム同期再生部2へ送出

され、フレーム同期再生部2を介して復調部1における復調に利用される。

【0038】ここで、主信号はデインタリープ回路503によってデインタリープされるときにスロットの位置が送信タイミングに対してずれる（進む）。そこで、バッファメモリ511においてフレーム中のスロットのタイミングをもとに戻すように読み出される。

【0039】デインタリープを挟んだデータの関係は図7によって示すとくである。図7（a）デインタリープ前の1スーパーフレーム分のデータを模式的に示し、図7（b）はデインタリープ後の1スーパーフレーム分のデータを模式的に示し、1フレームは図6（a）および図6（b）の1フレーム分（イ）に対応し、図7（c）バッファメモリ511から読み出された1スーパーフレーム分のデータを模式的に示している。

【0040】このようにバッファメモリ511から読み出された出力はMPEG2-TSパケットのプログラムクロックレンジに基づく同期が取られていて、MPEG2のデコードが可能となっている。再生バッファメモリ511から読み出された出力がトランポートストリームデイバイダ512に供給されて、トランポートストリーム毎に分割されて、TS（トランポートストリーム）デコーダ7へ送出されてデコードされる。このデコード出力はMPEG2映像デコーダ8へ送出される。TSデコーダ7からのデコード出力を受けて、MPEG2による画像圧縮がMPEG2映像デコーダ8において伸張され、受像機へ送出されて映像が表示されることになる。

【0041】

30 【発明の効果】以上説明したように本発明のBSディジタル放送受信機によれば、従来必要とした2つのリードソロモンデコーダが1つで済み、集積回路化したときの集積回路に必要とする面積が少なくて済むという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態にかかるBSディジタル放送受信機のリードソロモン復号回路の構成を示すブロック図である。

40 【図2】本発明の実施の一形態にかかるBSディジタル放送受信機の概略構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の一形態にかかるBSディジタル放送のスーパーフレームのデータ構成の説明に供する模式図である。

【図4】本発明の実施の一形態にかかるBSディジタル放送受信機における1スロットのデータ構成の説明に供する模式図である。

【図5】本発明の実施の一形態にかかるBSディジタル放送受信機におけるデータ処理の説明に供する模式図である。

50 【図6】本発明の実施の一形態にかかるBSディジタル

放送受信機におけるデータ処理の説明に供する模式図である。

【図7】本発明の実施の一形態にかかるB S デジタル放送受信機におけるデータ処理の説明に供する模式図である。

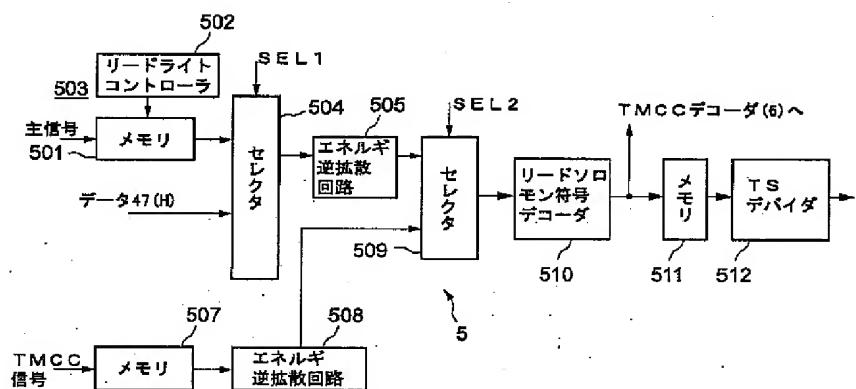
【符号の説明】

- 1 復号部
- 2 フレーム同期再生部
- 3 トレリスピタビデコーダ

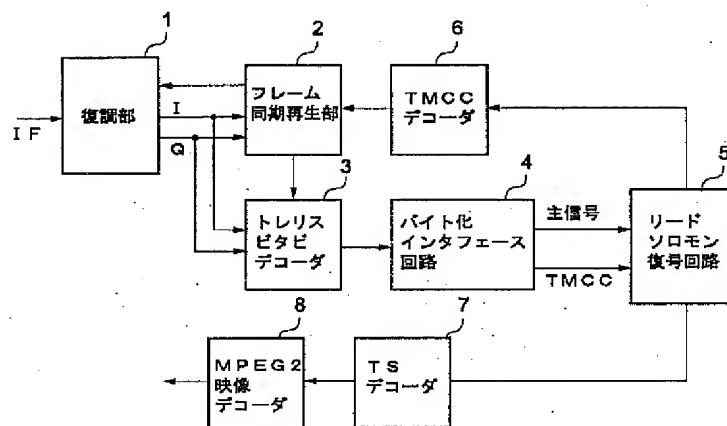
- * 4 バイト化インタフェース回路
- 5 リードソロモン復号回路
- 6 TMCCでコーダ
- 7 TSデコーダ
- 501、507および511 メモリ
- 503 ディンターリープ回路
- 504および509 セレクタ
- 505 エネルギ逆拡散回路
- 506 リードソロモン符号デコーダ
- 507 TMCC信号
- 508 エネルギ逆拡散回路
- 509 セレクタ
- 510 リードソロモン符号デコーダ
- 511 メモリ
- 512 TSデバイダ

*

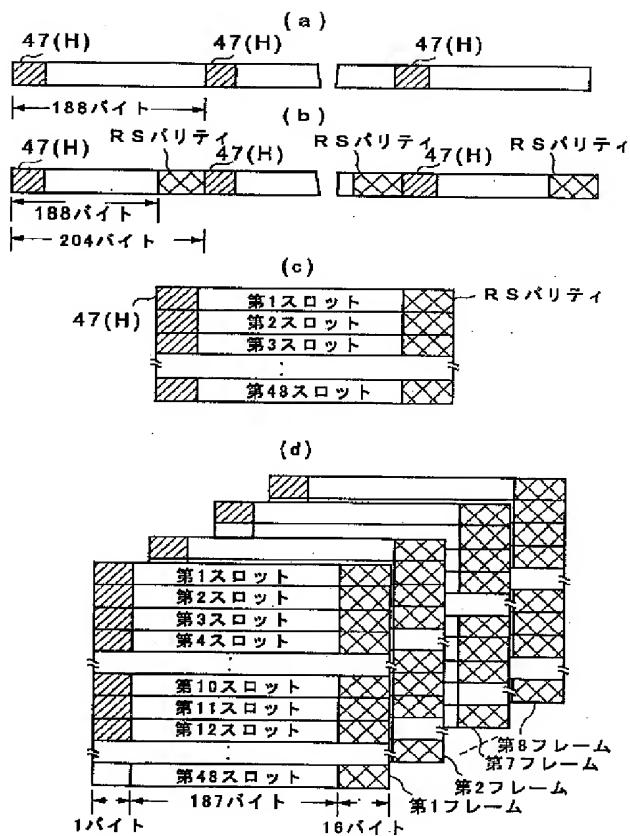
【図1】



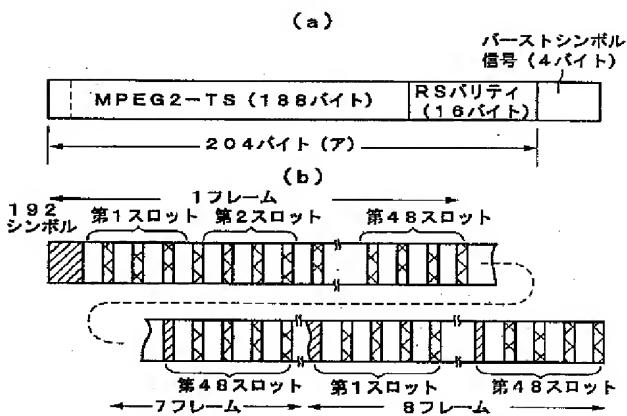
【図2】



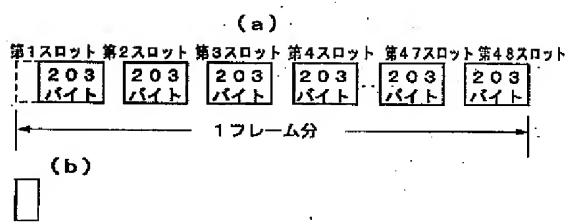
【図3】



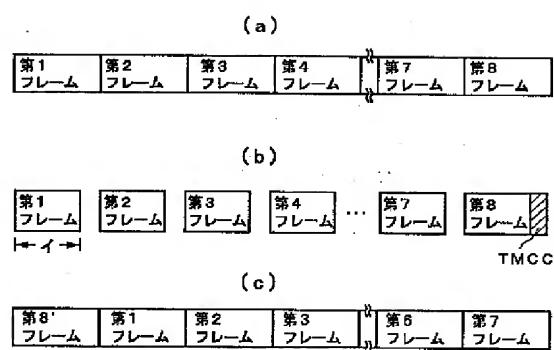
【図4】



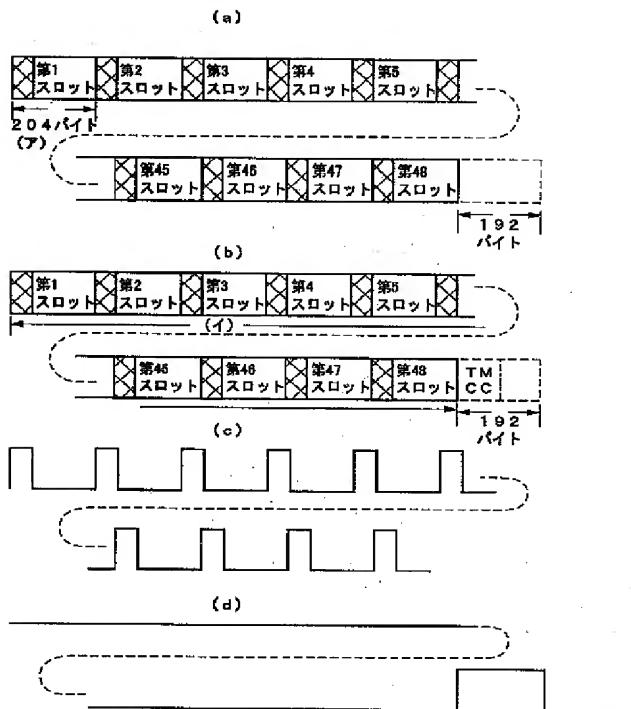
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 堀井 昭浩
東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式
会社ケンウッド内

Fターム(参考) 5C059 KK07 MA00 RB02 RC00 RF05
RF21 SS02 UA04 UA38
5C063 AA01 AB03 AB07 CA14 CA40
DA07 DA13
5J065 AA01 AB01 AC02 AD01 AD11
AE02 AF03 AG06 AH06 AH07
AH09